|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 91.140.50 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png CASMES |   P 63 |

团体标准

T/CASMES XXXX—2025

模块化防窃电能计量箱

Modular anti-theft electricity meter enclosure

2025 - XX - XX发布

2025 - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc196484683)

[1 范围 1](#_Toc196484684)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc196484685)

[3 术语和定义 1](#_Toc196484686)

[4 分类、基本要求、基本参数 1](#_Toc196484687)

[5 技术要求 3](#_Toc196484688)

[6 试验方法 6](#_Toc196484689)

[7 检验规则 8](#_Toc196484690)

[8 包装、贮存、运输 9](#_Toc196484691)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些部分可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由万沙电气有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：万沙电气有限公司

本文件主要起草人：

模块化防窃电能计量箱

* 1. 范围

本文件规定了模块化防窃电能计量箱(简称“计量箱”)的分类、基本要求、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于采用模块化设计、具备防窃电功能，且额定电压不超过400 V的交流低压供配电系统计量箱的设计、制造和验收。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1043.1 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分：非仪器化冲击试验

GB/T 2423.22 环境试验 第2部分：试验方法 试验N：温度变化

GB/T 4207 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法

GB/T 7251.1—2023 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB/T 7251.5—2017 低压成套开关设备和控制设备 第5部分：公用电网电力配电成套设备

GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定

GB/T 10963.1 电气附件 家用及类似场所用过电流保护断路器 第1部分：用于交流的断路器

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14048.2 低压开关设备和控制设备 第2部分：断路器

GB/T 14048.3 低压开关设备和控制设备 第3部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器

GB/T 16917.1 家用和类似用途的带过电流保护的剩余电流动作断路器（RCBO） 第1部分：一般规则

GB/T 18663.1—2008 电子设备机械结构 公制系列和英制系列的试验 第1部分：机柜、机架、插箱和机箱的气候、机械试验及安全要求

GB/T 20138-2023 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级（IK代码）

GB/T 20641-2014 低压成套开关设备和控制设备 空壳体的一般要求

GB/T 20645—2021 特殊环境条件 高原用低压电器技术要求

GB/T 20840.3—2013 互感器 第3部分：电磁式电压互感器的补充技术要求

GB/T 43918—2024 交流标准电能表

DL/T 1745—2017 低压电能计量箱技术条件

* 1. 术语和定义

DL/T 1745—2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

模块化电能计量箱 Modular electricity metering enclosure

采用模块化架构，由主配电分线箱与多个计量单元箱体通过标准化机械接口拼接组合而成。整体结构可配置公共支撑框架或独立安装，相邻箱体间通过预设的电气连通接口实现快速母线连接。系统设计支持表箱面板、底座以及内部功能模块的免工具拆卸与替换。

* 1. 分类、基本要求、基本参数
     1. 分类

按计量箱内电能表类型及表位数分类：

1. 直接接入式：
   1. 单相（电能表）单表位计量箱；
   2. 单相（电能表）多表位计量箱；
   3. 三相（电能表）单表位计量箱；
   4. 三相（电能表）多表位计量箱。
2. 经互感器接入式：
   1. 三相（电能表）单表位计量箱；
   2. 三相（电能表）两表位计量箱。

按计量箱外壳材料分类

根据计量箱外壳的材料，计量箱可分为：

1. 金属计量箱；
2. 非金属计量箱。

按安装方式分类

根据计量箱的安装方式，计量箱可分为：

1. 悬挂安装式；
2. 嵌入安装式。
   * 1. 基本要求

小型断路器、塑壳断路器、隔离开关、剩余电流动作断路器应分别符合GB/T 10963.1、GB/T 14048.2、GB/T 14048.3、GB/T 16917.1中各项技术要求，都应有有效的CCC认证证书。

计量箱活动件、连接件功能正常无缺陷。

计量箱门锁宜采用防锈的金属材料门锁，并满足以下要求：

1. 门锁应有封印措施，可采用挂锁、螺钉锁、平面锁、电子锁；
2. 同一区域宜配置同型号门锁，钥匙具备通用性、互换性。
   * + 1. 温度
          1. 环境温度

周围空气最高温度：

1. 应不超过60 ℃；
2. 24 h内其平均温度不超过35 ℃。

周围空气最低温度：

1. 一般地区：－25 ℃；
2. 严寒地区：－50 ℃。
   * + - 1. 相对湿度

空气的相对湿度应符合表1规定。

1. 相对湿度

| 温度条件/℃ | 相对湿度/％ |
| --- | --- |
| 最高温度（60） | ≤50 |
| 最低温度（-25） | ≤95 |

* + - * 1. 污染等级

污染等级应不超过2级。

* + - * 1. 海拔

安装地点的海拔不超过2000 m。

* + - * 1. 安装场所

计量箱安装场所应符合以下条件：

1. 适应墙面、电杆、落地等阳光不宜直射的安装场所；
2. 外磁场：任何方向不超过5倍地磁场；
3. 适应地震烈度：8度；
4. 承受风力：8级。
   * 1. 基本参数

计量箱参数应包括：

1. 额定电压：AC400 V/230 V及以下；
2. 额定电流：40 A、60 A、80 A、100 A；
3. 表位数：
   1. 单相单表位：1；
   2. 单相多表位：2，3，4，5，6，8，9，10，12，15
   3. 技术要求
      1. 外观质量

计量箱外观及涂层应平整，无脱层、气泡、流痕、划痕或凹凸不平等缺陷，颜色与色卡间应无肉眼可观察到的色差。

标识、警示语、铭牌、电气图应清晰、牢固、内容正确、完整。

计量箱内的电气各部件应符合以下要求：

1. 电气附件、接线措施、备用接线点应齐全；
2. 电能表、采集终端、天线等安装定位措施应有效；
3. 电器排列及布线应整齐、牢固、美观；
4. 导线连接点应无多余裸露导体部分；电气、机械连接应牢靠，接触应良好、无松动；两个接线端之间的连接导线无中间接头；接线正确无差错；
5. 导线规格、颜色应符合要求；标识应齐全、清晰、无误。
   * 1. 绝缘材料性能
        1. 热稳定性

计量箱外壳应符合GB/T 20641—2014的要求，试验后，应没有可见的裂缝，其材料不应变得具有黏性或油脂性。

* + - 1. 耐热性

计量箱内绝缘材料部件、计量箱外壳应符合GB/T 20641—2014的要求，试验后，测量球的压痕直径应不超过2 mm。

* + - 1. 耐受非正常发热和火焰

计量箱内绝缘材料部件、计量箱外壳应符合GB/T 20641—2014的要求，试验后，应无可见火焰和持续不断的亮光或样品的火焰或亮光在灼热丝移开30 s之内熄灭；铺于底层的绢纸不应燃烧，松木板不应烧焦。

* + - 1. 耐电痕化指数（PTI）

计量箱外壳应能承受不少于600 V电压。

* + - 1. 温度冲击性能

计量箱应符合GB/T 2423.22的要求，试验后应没有粘连、变形、破裂或损坏等现象。

* + - 1. 塑料冲击性能

计量箱外壳、计量箱观察窗应符合GB/T 1043.1的要求，试验后，冲击强度应不大于45 KJ/m2。

* + - 1. 塑料弯曲性能

计量箱外壳、计量箱观察窗应符合GB/T 9341的要求，试验后，弯曲强度应不小于120 MPa。

* + - 1. 耐老化性能

计量箱外壳经应符合GB/T 20641—2014的要求，试验后，绝缘材料冲击强度和弯曲强度应至少保留70 ％；观察窗透光率降低应不大于10 ％。

* + 1. 机械性能
       1. 防护等级（IP代码）

计量箱外壳封闭防护等级应符合GB/T 4208—2017中IP44等级的要求，可接近的操作面板的防护等级应至少符合GB/T 4208—2017中IP2XC等级的要求。

* + - 1. 静载能力
         1. 对计量箱外壳

经静载试验后不应有形状、配合或功能部件、影响安装的变形。

* + - * 1. 对铰链式计量箱门

经静载试验后门、铰链、限位装置应无损坏及变形；门开闭功能正常，且门在开闭过程中应无损坏涂覆层现象。

* + - * 1. 对计量箱安装板、安装附件

安装板施加40 N的n（表位数）倍负载，持续1 h后原位置应保持不变。

* + - * 1. 对螺纹连接金属嵌件

经静载试验后，金属螺纹嵌入物应没有松动、损坏，仍在最初位置上，且嵌入孔的周围材料应没出现裂纹。

* + - 1. 动态载荷

经动态载荷试验后，部件不应有影响形状、配合或功能的变形或损坏及安装部件不应脱落、松动；保护电路连续性及性能指标应能保持。

* + - 1. 冲击载荷

计量箱外壳应符合GB/T 18663.1—2008的要求，试验后，防撞等级应符合GB/T 20138-2023中规定的IK09等级的要求，门及铰链无破裂、损坏，且能正常开闭；保护电路连续性及性能指标应能保持。

计量箱外壳按GB/T 7251.5—2017的要求进行试验后，由撞击导致的裂纹直径不宜超过15 mm，如果撞击物的尖端部穿透了计量箱的表面，则所形成的孔径应不能插入4 mm塞规（塞规施加5 N力）。

* + - 1. 螺纹紧固连接件机械强度

试验过程中，螺钉连接不应出现松动和损坏，也不应发生类似螺钉破碎或裂变，螺纹、垫圈等或外壳和盖板的损坏。

* + - 1. 门锁性能试验及门锁、开关操作

在计量箱出厂检验时，应对门、锁、开关操作5次后，其功能应维持正常；在型式检验时，应对门、锁、开关操作50次后，其功能应维持正常

* + 1. 电气性能
       1. 电气间隙、爬电距离

电气间隙应不小于5.5 mm，爬电距离应不小于6.3 mm。

1. 当海拔超过2000 m，电气间隙、爬电距离应按GB/T 20645—2021中7.1.1的规定进行修正。
   * + 1. 保护电路有效性

计量箱裸露的箱门、把手、铅封装置、门锁与保护电路金属部分应符合GB/T 7251.1—2023的要求，试验后，电阻值应不大于0.1 Ω。

* + - 1. 绝缘电阻

绝缘电阻应符合GB/T 7251.1—2023中的要求。

* + - 1. 介电性能

介电性能应符合GB/T 7251.1—2023的要求。

* + - 1. 额定冲击耐受电压

额定冲击耐受电压应符合GB/T 7251.1—2023的要求。

* + 1. 温升限值

试验对电器、电能表完全安装及门锁封闭状态下的计量箱进行。

应符合GB/T 7251.1—2023中的要求，在插头插座温升试验后测试各部件温度。温度测量采用热电偶。接插件在电能表拆下时仍能保证用户正常用电，不断电通电能力应不小于额定工作电流的90 ％。

* + 1. 电能表

电能表应符合GB/T 43918—2024的要求

* + 1. 计量互感器与电能表准确度等级的配合

计量互感器与电能表准确度等级应符合GB/T 20840.3—2013的要求

* + 1. 防窃电功能要求

计量箱本体应具备以下防窃电功能要求：

1. 计量箱门应有安装一次性施封的位置，能够现场进行施封；
2. 计量箱应安装外部明锁或者内部暗锁，要求开锁后也必须破坏计量箱铅封方可打开箱门；
3. 内部暗锁为电子锁，可采用就地无线通信方式或者远程通信方式进行控制，控制命令须通过加密处理后方可投入现场运行；
4. 计量箱内每个表位应设观察窗，观察窗不可从外部拆卸，要求从计量箱外部无法通过观察窗触及到表端子或者电气回路部分。
   * 1. 结构功能

计量箱应采用模块化架构，主配电分线箱与计量单元箱体通过机械接口拼接组合而成。

相邻箱体间应设置电气连通接口，以实现母线系统的快速连接与扩展。

计量箱应具备电能表快速、便捷、安全、牢靠安装功能，包括：

1. 电能表安装、电气连接应通过电能表专用接插件实现，导线不得直接接入电能表；
2. 电能表安装时要与观察窗完整对应，安装后应无晃动。

计量箱应具备采集终端快速、便捷、安全、牢靠安装功能，包括：

1. 具备采集终端安装位置与安装措施；
2. 具备RS485通讯导线、RS485总线连接装置、通讯电缆连接通道以及屏蔽电缆接地措施；
3. 采集终端安装时要与观察窗完整对应，安装后应无晃动。

计量箱各功能单元应采用模块化设计，包括但不限于以下模块：

1. 计量模块；
2. 数据采集模块；
3. 电源管理模块；
4. 扩展功能模块。
   1. 试验方法
      1. 外观质量

计量箱外观质量采用目测法进行检查。

* + 1. 绝缘材料性能
       1. 热稳定性

按GB/T 20641—2014中9.9.1规定的方法进行测试。

* + - 1. 耐热性

按GB/T 20641—2014中9.9.2规定的方法进行测试。

* + - 1. 耐受非正常发热和火焰

按DL/T 1745—2017中的7.3.2方法进行测试。

* + - 1. 耐电痕化指数（PTI）

按GB/T 4207规定的耐电痕化指数的测量程序进行测试。

* + - 1. 温度冲击性能

按GB/T 2423.22规定的方法进行，高温为70 ℃、30 min，低温为-40 ℃、30 min，温度转换时间为2 min～3 min，共进行5个循环。试验后计量箱在常温下恢复24 h。

* + - 1. 塑料冲击性能

按GB/T 1043.1规定的方法进行测试。

* + - 1. 塑料弯曲性能

按GB/T 9341规定的方法进行测试。

* + - 1. 耐老化性能

按GB/T 2064—2014中9.12规定的方法进行测试。

* + 1. 机械性能
       1. 防护等级（IP代码）

按DL/T 1745—2017中的7.4.5方法进行测试。

* + - 1. 静载能力
         1. 对计量箱外壳

按DL/T 1745—2017中的7.4.1.1方法进行测试。

* + - * 1. 对铰链式计量箱门

按DL/T 1745—2017中的7.4.1.2方法进行测试。

* + - * 1. 对计量箱安装板、安装附件

按DL/T 1745—2017中的7.4.1.3方法进行测试。

* + - * 1. 对螺纹连接金属嵌件
      1. 动态载荷

按DL/T 1745—2017中的7.4.2方法进行测试。

* + - 1. 冲击载荷

按DL/T 1745—2017中的7.4.3方法进行测试。

* + - 1. 螺纹紧固连接件机械强度

按DL/T 1745—2017中的7.4.4方法进行测试。

* + - 1. 门锁性能试验及门锁、开关操作

按DL/T 1745—2017中的7.4.6方法进行测试。

* + 1. 电气性能
       1. 电气间隙、爬电距离测定

按DL/T 1745—2017中的7.6.1方法进行测试。

* + - 1. 保护电路有效性试验

按DL/T 1745—2017中的7.6.2方法进行测试。

* + - 1. 绝缘电阻试验

按DL/T 1745—2017中的7.6.3方法进行测试。

* + - 1. 介电性能试验

按DL/T 1745—2017中的7.6.4方法进行测试。

* + - 1. 额定冲击耐受电压试验

按DL/T 1745—2017中的7.6.5方法进行测试。

* + 1. 温升限值

按DL/T 1745—2017中的7.6.6方法进行测试。

* + 1. 电能表

按GB/T 43918—2024的方法进行测试。

* + 1. 计量互感器与电能表准确度等级的配合

按GB/T 20840.3-2013中的7.2.6方法进行测试

* + 1. 防窃电功能要求

计量箱铅封、外部明锁安装及观察窗外部设置采用目测法进行检查。

内部暗锁采用实际操作法进行检查，打开计量箱门，供电部门和用户可通过箱内装置和后台服务平台系统报警或监测。

* + 1. 结构功能

采用目测和实际操作法进行检查。

* 1. 检验规则
     1. 检验分类

计量箱检验包括出厂检验、型式检验。检验项目见表2。

1. 检验项目

| 序号 | 检验项目 | 技术要求条款 | 试验方法条款 | 出厂检验 | 型式检验 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 外观质量 | 5.1 | 6.1 | √ | √ |
| 2 | 热稳定性 | 5.2.1 | 6.2.1 | — | √ |
| 3 | 耐热性 | 5.2.2 | 6.2.2 | — | √ |
| 4 | 耐受非正常发热和火焰 | 5.2.3 | 6.2.3 | — | √ |
| 5 | 耐电痕化指数 | 5.2.4 | 6.2.4 | — | √ |
| 6 | 温度冲击性能 | 5.2.5 | 6.2.5 | — | √ |
| 7 | 塑料冲击性能 | 5.2.6 | 6.2.6 | √ | √ |
| 8 | 塑料弯曲性能 | 5.2.7 | 6.2.7 | √ | √ |
| 9 | 耐老化性能 | 5.2.8 | 6.2.8 | — | √ |
| 10 | 防护等级 | 5.3.1 | 6.3.1 | — | √ |
| 11 | 静载能力 | 5.3.2 | 6.3.2 | — | √ |
| 12 | 动态载荷 | 5.3.3 | 6.3.3 | — | √ |
| 13 | 冲击载荷 | 5.3.4 | 6.3.4 | — | √ |
| 14 | 螺纹紧固连接件机械强度 | 5.3.5 | 6.3.5 | — | √ |
| 15 | 门锁性能 | 5.3.6 | 6.3.6 | √ | √ |
| 16 | 电气间隙、爬电距离 | 5.4.1 | 6.4.1 | √ | √ |
| 17 | 保护电路有效性 | 5.4.2 | 6.4.2 | √ | √ |
| 18 | 绝缘电阻 | 5.4.3 | 6.4.3 | √ | √ |
| 19 | 介电性能 | 5.4.4 | 6.4.4 | √ | √ |
| 20 | 额定冲击耐受电压 | 5.4.5 | 6.4.5 | — | √ |
| 21 | 温升限值 | 5.5 | 6.5 | — | √ |
| 22 | 电能表 | 5.6 | 6.6 | — | √ |
| 23 | 计量互感器与电能表准确度  等级的配合 | 5.7 | 6.7 | — | √ |
| 24 | 防窃电功能 | 5.8 | 6.8 | √ | √ |
| 25 | 结构功能 | 5.9 | 6.9 | √ | √ |
| 1. “√”为须检项目，“—”为不检项目。 | | | | | |

* + 1. 批次

相同原料、相同工艺、相同班次连续生产的产品为一批次。

* + 1. 出厂检验

抽样数量为每批次2台。

产品的出厂检验结果全部符合本文件的规定，则判定该产品出厂检验合格，若有至少一个项目检验结果不合格时，则判定该批产品不合格。每台产品应经制造企业质检部门检验合格，并签发合格证书后，方可出厂。

* + 1. 型式检验

在以下情况下，产品应进行型式检验：

1. 新产品或老产品易地生产的试制定型鉴定；
2. 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变而可能影响产品性能时；
3. 产品停产一年以上，恢复生产时；
4. 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

型式检验从出厂检验合格的产品中抽取3台。

型式检验项目见表2，所有检验项目合格判定型式检验合格，否则判定为不合格。

* 1. 标志、包装、贮存和运输
     1. 标志

计量箱应有规范、清晰的运维标识：

1. 导线、母排、端子颜色标识：黄（U）、绿（V）、红（W），中性线蓝（N）、保护线黄绿（PE）；通讯线黄（A）、蓝（B）；开关控制线红（+/L）、黑（+/N）；
2. 分线端子排至接插件、接插件至出线开关的连接导线端应有一一对应标识，线槽内导线也应有与接插件或开关的对应标识，其标识应符合相应技术规范；
3. 计量箱内表面应有电气原理接线图标识、条码等其他必要信息（专用技术部分）；
4. 计量箱箱门（盖）应有相应的安全警示语、企业标识、服务提示语等信息，其标识符号大小、位置与相应计量箱外壳相匹配、协调，应清晰、永久，并能通过标识试验。

计量箱外壳应具有永久固定、防褪色、防脱落的产品铭牌，其材质宜采用金属，尺寸规格应为45 mm×75 mm，且字符、条码应采用激光或化学加工工艺。

铭牌应包含但不限于以下信息：

1. 产品名称、型号、质量、尺寸等信息；
2. 额定电压、额定电流、表位数；
3. 产品执行标准；
4. 制造厂名、制造日期；
5. CCC认证标识；
6. 产品编号、资产条形码。
   * 1. 包装
        1. 总则

包装分产品包装（内包装）和运输包装（外包装）。

产品包装方式满足现场安装需求，采用整体包装或拆卸包装。

包装应满足GB/T 191、GB/T 13384的相应要求。

* + - 1. 产品包装

产品包装采用环保材料，包装箱内应有：

1. 安装附件；
2. 箱门钥匙；
3. 产品说明书：材料、尺寸、质量、安装等说明；
4. 电气原理图和安装接线图等；
5. 装箱清单；
6. 产品及配件合格证、出厂检验报告；
7. 同批产品提供外购配件相关资质、进货、验收等证明文件。
   * + 1. 运输包装

产品运输包装应能满足陆运、水运和空运要求。

* + 1. 运输

运输装卸按包装箱的标志及运输部门要求进行操作。

在运输和保管过程中产品不得受潮，避免挤压和碰撞。

* + 1. 贮存

包装完好的产品应存放在单元内仓库中，仓库内应有良好的保温、通风、降湿措施，不应与酸碱物 质、带有腐蚀性的化学品等混贮。

